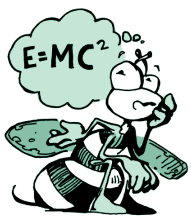
¡Seguiré soplando hasta tumbar tus árboles!

Conoce al Dr. Francis:

Me gusta ser un científico porque la naturaleza me produce una enorme curiosidad y la ciencia me da la oportunidad de involucrarme personalmente en el proceso de descubrir sus misterios.

Dr. Francis



Pensando en la ciencia

Cuando los científicos estudian algo, generalmente les gusta planear sus experimentos con anticipación para así tener más control. Cuando los científicos estudian los *desastres natu-*

rales no siempre pueden planear sus experimentos. Ésto se debe a que nadie puede saber dónde y cuándo un desastre natrural va a ocurrir. Los desastres naturales incluyen eventos tales como los huracanes, los tornados, las erupciones volcánicas y las inundaciones. Los científicos de este estudio quisieron estudiar los efectos de un huracán.

Pensando en la ecologia

En la naturaleza, *respuesta* y control son principios muy importantes de entender. La respuesta es una reacción a algún evento y su resultado es alguna clase de control en el sistema. Una respuesta positiva acelera un proceso; una respuesta negativa retarda un proceso. En este estudio acerca de los daños producidos por un huracán, la respuesta fue provista por algunos de los árboles, que perdieron sus hojas como reacción a los fuertes vientos del huracán. La pérdida de las hojas proporcionó cierto control que protegió dichos árboles de los vientos más fuertes. Una vez los árboles perdieron sus hojas, los vientos del huracán no pudieron causar mucho más daño. Esto proporcionó cierto control al limitar el impacto del viento en los árboles. ¿Se te ocurre algún ejemplo de respuesta y control en tu propio cuerpo?

Parte de su investigación consistía en saber la velocidad del viento del huracán al pasar por distintos lugares. Ya que no sabían cuándo y por dónde iba a pasar el huracán, tenían que valerse de las mediciones tomadas por otras personas. Algunas veces los científicos tienen que usar *datos* tomados por otras personas. ¿Se te ocurren otras situaciones en las cuales tú tienes que hacer lo mismo? (Pista: Piensa en los reportes del tiempo o en la información médica. ¿Qué otra clase de datos que tú usas son tomados por otras personas?)

Pensando en el medio ambiente

En la naturaleza, algunos eventos son *cíclicos*. Las estaciones son un ejemplo de un evento natural cíclico porque se repiten cada año. El día y la noche son también ejemplos de un evento cíclico porque se repiten diariamente. ¿Se te ocurren otros eventos cíclicos *predecibles*? Los eventos cíclicos ocurren constantemente en la naturaleza. Algunos ciclos no son tan exactos como otros. Los huracanes, por ejemplo, son cíclicos porque ocurren en los trópicos entre junio y noviembre cada año. Sin embargo, no podemos saber con exactitud qué día en ese período de tiempo va a ocurrir un huracán. ¿Se te ocurren otros eventos cíclicos que no son fácilmente predecibles?

Glosario:

- *desastre natural:* Evento que ocurre en la naturaleza y produce mucho daño o sufrimiento.
- *datos:* Información de hechos o mediciones.
- *cíclico(a):* Como un ciclo, cuando los eventos siguen ocurriendo en el mismo orden.
- *predecible:* Fácil de anticipar.
- *respuesta:* una acción que hace que un proceso comience. La respuesta puede también verse afectada por el proceso que hace que comience.
- *especies:* grupos de organismos con semejante apariencia física, comportamiento, procesos químicos y estructura genética.
- *compacta(o):* comprimida(o) firmemente.
- *analizar:* Estudiar o examinar detenidamente.
- *modificar:* Producir un cambio.

Introducción

Cuando pasa un huracán por un lugar, pueden ocurrir muchos daños en los edificios y otras estructuras. Uno de los tipos de daños más visible es el que ocurre en los árboles. Cuando los huracanes ocurren, los árboles pierden la mayoría de sus hojas. A pesar de que los árboles parecen afectados por los huracanes, los científicos no sabían mucho acerca de este tipo de daño. Los científicos de este estudio quisieron saber el alcance del daño causado a los árboles después del paso de un huracán tropical en Puerto Rico (ver figura 1). En septiembre de 1989, después del paso del huracán Hugo, los científicos decidieron estudiar el daño que el huracán produjo en los árboles en Puerto Rico (ver figura 2). Hugo fue un huracán de categoría 4. tabla 1).

Los huracanes en el Caribe se forman en la costa occidental de África. Las condiciones atmosféricas empujan a los huracanes hacia las islas del Mar Caribe y hacia la costa oriental de los Estados Unidos (ver figura 3).

Figura 2. Daño causado a los árboles durante el huracán Hugo.

Sección de reflexión

- Los científicos sabían que, en general, el huracán Hugo llevaba vientos entre 131 y 155 mph (millas por hora), o de 210 a 249 kph (kilómetros por hora). ¿Por qué crees que quisieron medir la velocidad del viento en diferentes lugares de Puerto Rico?
- ¿Crees que los árboles sin hojas sufren menos daños en un huracán que los árboles que sí tienen hojas? ¿Por qué o por qué no?

Método

Los científicos querían comparar el daño causado a los

Figura 1. Localización geográfica de Puerto Rico.

Categoría	Velocidad del viento
1	74-95 mph/ 119-153 kph
2	96-110 mph/ 154-177 kph
3	111-130 mph/ 178-209 kph
4	131-155 mph/ 210-249 kph
5	156+ mph/ 250+ kph

Nota: Si quieres convertir la cantidad de millas por hora (mph) en kilómetros por hora (kph), multiplica el número de mph por 1,61. Para convertir los kph en mph, multiplica el número de kph por 0,621.

Tabla 1. Escala Saffir-Simpson que indica la intensidad de los huracanes.

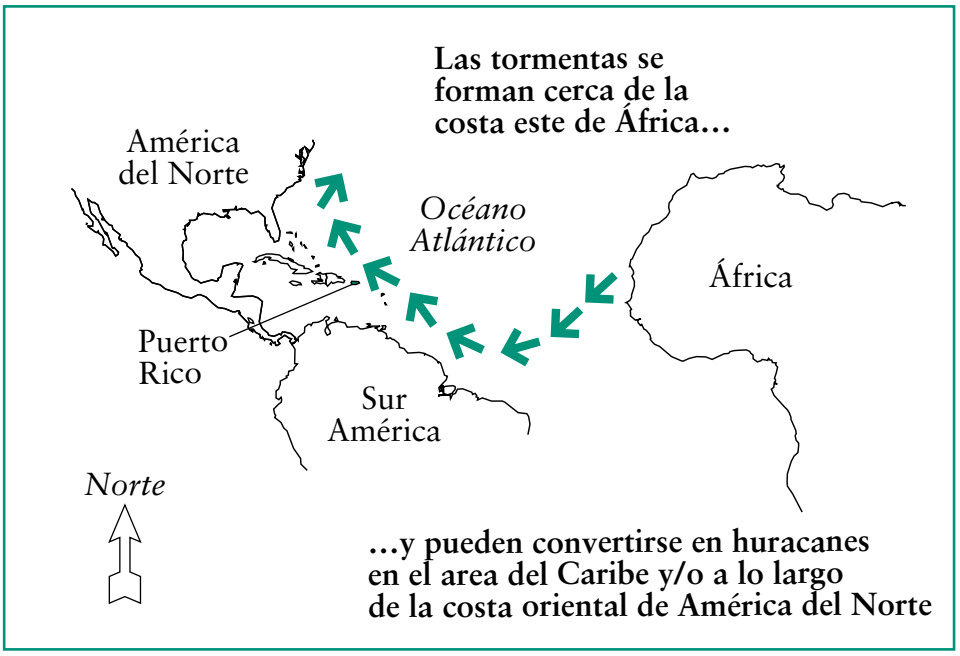


Figura 3. Los huracanes tropicales del oriente de América del Norte comienzan como tormentas tropicales en el occidente de la costa de África.

árboles a las diferentes velocidades del viento del huracán. Para lograrlo, debieron estudiar los árboles en áreas donde se habían colocado instrumentos para medir el viento antes del paso de Hugo. En 18 áreas, los científicos observaron 81 *especies* distintas de árboles. Observaron el daño causado en 1.226 árboles. Clasificaron los árboles en cinco categorías basándose en la cantidad de daño observada. Entonces compararon las palmas y los árboles de hoja ancha para determinar si uno de los dos tipos de árbol sufrió más daño que el otro (ver figura 4). En las palmas y en los árboles de hoja ancha compararon el daño de acuerdo a la velocidad del viento.

Figura 4. Palmas y árboles de hoja ancha

Sección de reflexión

- ¿Por qué los científicos tuvieron que estudiar los árboles que estaban cerca de los instrumentos que miden el viento?

- Observa las formas de las hojas de la figura 4. ¿Crees que los científicos descubrieron que los daños causados por el huracán eran distintos de acuerdo a la clase de hoja de los árboles? ¿Por qué o por qué no?

Resultados

Los científicos descubrieron muchas cosas acerca del daño causado a los árboles durante el paso del huracán Hugo. Primero, encontraron que los árboles grandes sufren más daños que los árboles pequeños. También descubrieron que las palmas sufren menos daños que los árboles de hoja ancha. Descubrieron, además, que después de que los árboles de hoja ancha pierden sus hojas por la acción del viento, sufren menos daños. Los vientos del huracán siguieron causando más daños al soplar con mayor velocidad. Sin embargo, cuando el viento viajaba a más de 100 kilómetros por hora (multiplica 100 por 0,621 para saber qué tan rápido, en millas, viajaba este viento), no causaba mucho más daño (ver figura 5). Para entonces, la mayoría de las hojas se habían desprendido de los árboles.

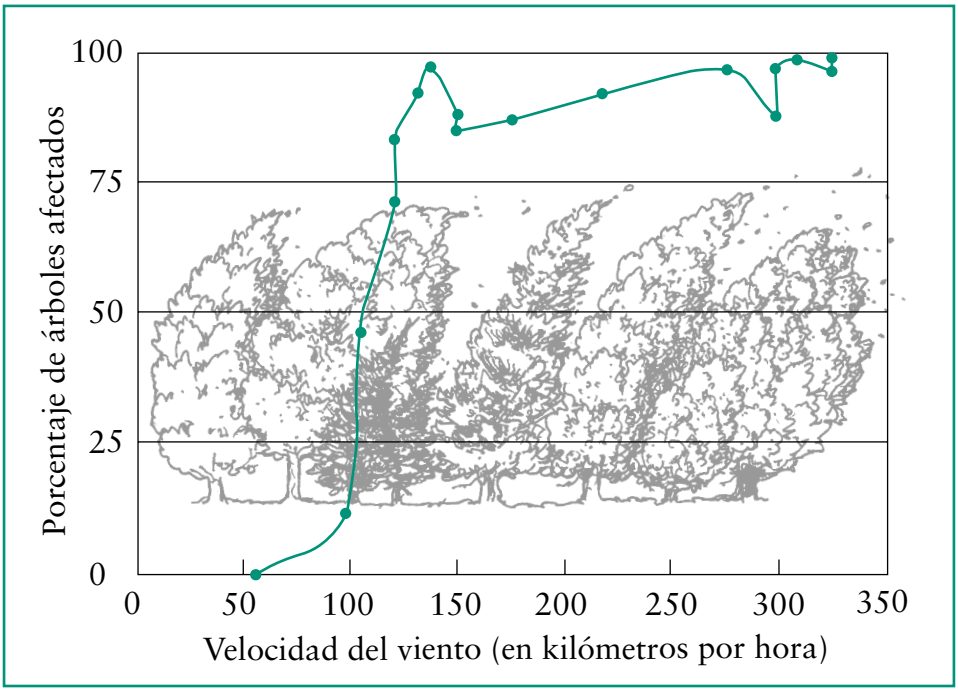


Figura 5. La mayoría del daño causado a los árboles ocurre cuando el viento viaja hasta los 100 kilómetros por hora.

Sección de reflexión

- ¿Por qué crees que las palmas sufrieron menos daño que los árboles de hoja ancha?

- Habla con tus compañeros de clase y averigüen si alguno de ustedes ha visto alguna vez un árbol que haya sido tumbado o roto por la acción del viento. ¿Qué tan alto era el árbol? ¿Qué tan ancho era el tronco? ¿Hay algunas semejanzas entre los árboles vistos por tus compañeros? ¿Cuáles son esas semejanzas?

Implicaciones

En los lugares donde ocurren los huracanes, la gente debe pensar con cuidado dónde plantar árboles, construir casas y otros edificios. Los árboles deben plantarse únicamente en tierras profundas, bien irrigadas y sin *compactar*. Si un huracán se aproxima, se puede proteger a los árboles de hoja ancha cortándoles las hojas. Los huracanes son eventos naturales *cíclicos* en el Caribe y en la costa este de los Estados Unidos. Ya que no pueden ser controlados, la gente debe aprender a vivir con ellos.

Sección de reflexión

- ¿La gente que vive en áreas donde los huracanes ocurren debe construir sus casas cerca de árboles de hoja ancha? ¿Por qué o por qué no?

- Los huracanes podrían causarle daños a los edificios y a algunos árboles. ¿Crees que los huracanes producen algún beneficio? ¿Por qué o por qué no? Si crees que producen beneficios, ¿cuáles podrían ser?

Actividad

Los científicos de este estudio tuvieron que depender de los instrumentos que estaban cerca de su área de estudio. También tuvieron que utilizar instrumentos leídos por otras personas. En esta actividad, responderás a la pregunta: ¿Los instrumentos para medir condiciones climáticas hechos por otras personas en lugares lejanos pueden ser usados en otras áreas o situaciones? Cada día usamos esa clase de mediciones, tal como cuando escuchamos los reportes locales de la temperatura. Esta actividad te ayudará a pensar si es que es posible confiar en las mediciones del tiempo que no son tomadas exactamente en el lugar donde te encuentras. El método a usar es el siguiente: consigue un termómetro de intemperie y colócalo afuera, en la sombra. Observa y anota la temperatura cada tarde, durante una semana, a la misma hora. Puedes usar el ejemplo de la página siguiente como guía. Antes de empezar a hacer tus observaciones, busca otra fuente de información acerca de la temperatura en la ciudad o en el pueblo donde vives. Luego busca otra fuente de la temperatura actual en tu pueblo o ciudad. Es probable que puedas llamar a un número de teléfono especial, al aeropuerto local, a una estación de radio, o revisar una página de Internet. Usando el cuadro en la página siguiente, anota la temperatura reportada a la misma hora que has tomado la temperatura de tu termómetro. Para ayudarte a *analizar* las diferencias entre la temperatura observada y la reportada, puedes crear una gráfica estadística a partir de la informa-

Ejemplo de cuadro para anotar las temperaturas.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Temperatura observada (F o C)					
Temperatura reportada (F o C)					

ción de tu tabla (ver el ejemplo de un cuado de barras al final de esta actividad). Ahora compara la temperatura que tomaste con la reportada. ¿Las dos temperaturas diarias son iguales o diferentes? ¿Crees que la temperatura reportada es una medida adecuada de la temperatura en tu escuela? ¿Por qué o por qué no?

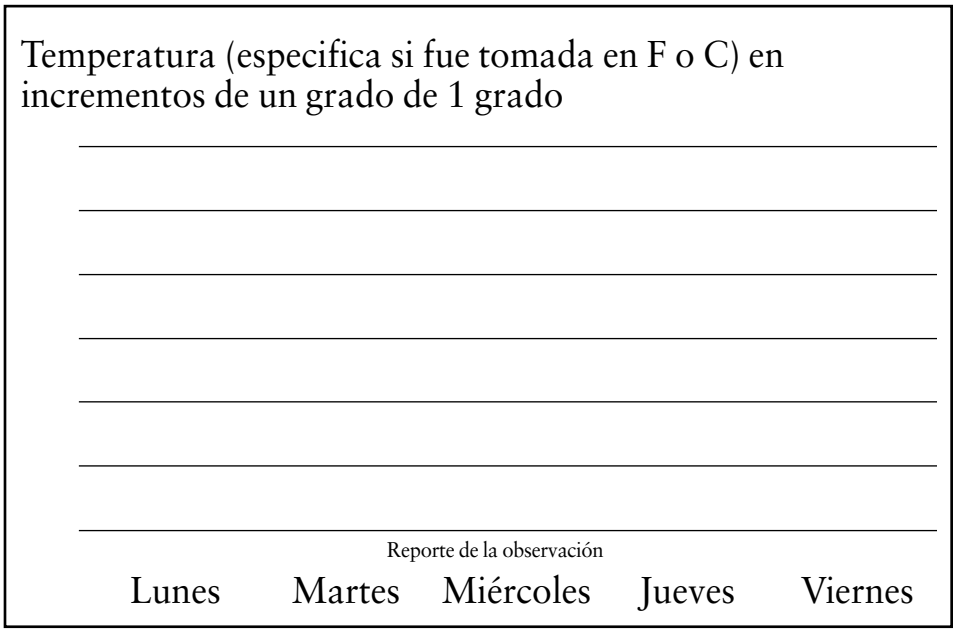
Podrías también anotar la temperatura tomada y la reportada a diferentes horas del día a lo largo de una semana. Entre más observaciones tengas para ser comparadas, tus descubrimientos serán más precisos. Si tus resultados son más precisos, ¿confiarás más o menos en tu respuesta a la pregunta de esta Actividad? ¿Por qué?

Convierte tus temperaturas de grados centígrados a Fahrenheit o de Fahrenheit a grados centígrados. Después has un nuevo cuadro usando las nuevas cantidades. Compara los cuadros. ¿En qué se parecen? ¿Cuáles son las diferencias? Esta es la forma como debes hacer las conversiones:

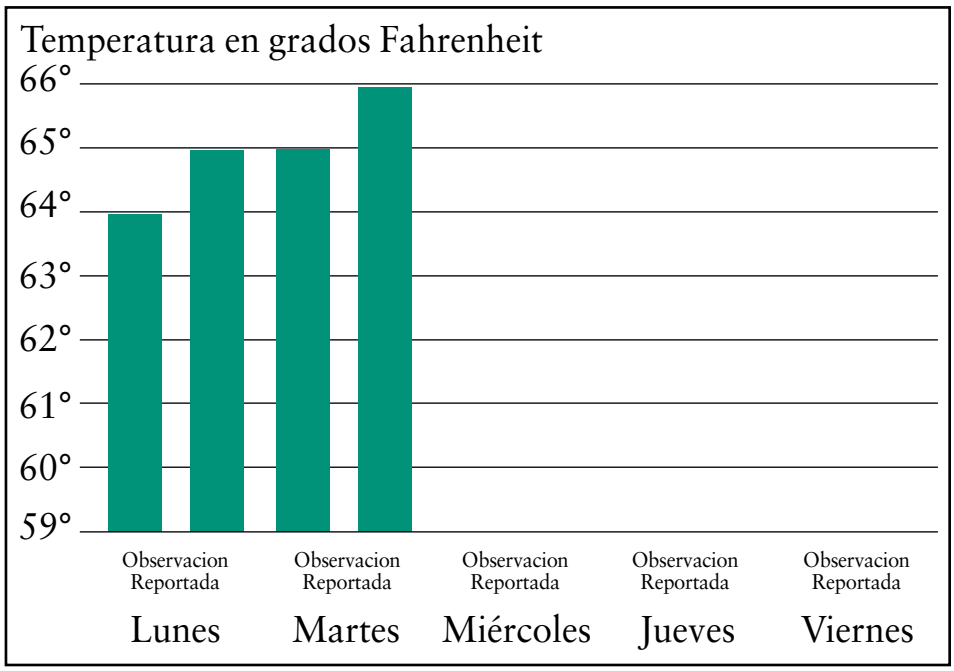
Si tienes las temperaturas en grados Fahrenheit: réstale 32 a esa cantidad y multiplica por 0.55

Si tienes las temperaturas en grados centígrados: multiplica la temperatura por 1.8 y luego súmale 32.

Ejemplo de cuadro (histograma) para analizar las temperaturas.



Ejemplo de una gráfica estadística



¡Otra Actividad!

¿Quieres medir la velocidad del viento como en los viejos tiempos? Aquí incluimos una versión *modificada* de la escala desarrollada para ayudar a los marineros ingleses a calcular la velocidad del viento cuando los instrumentos actuales todavía no se habían inventado. ¿Por qué crees que los marineros ingleses no hubieran podido usar la escala tal como se presenta aquí? (Pista: ¿En qué lugar estarían los marineros ingleses cuando necesitaran calcular la velocidad del viento?). ¿Qué parte de la escala ha sido modificada?

Velocidad en mph	Nombre	Efectos comunes
0-1	Calmado	El humo sube en línea recta.
1-3	Aire ligero	El humo se desvía en el aire.
4-7	Brisa ligera	Se siente en la cara y las hojas se mueven.
8-12	Brisa suave	Las hojas se mueven y las banderas ondulan.
13-18	Viento moderado	El polvo, las hojas y el papel vuelan. Las ramas se mueven.
19-24	Viento fresco	Los árboles pequeños se balancean.
25-31	Viento fuerte	Las ramas grandes se mueven. Se escucha el zumbido del aire por los cables.
32-38	Vendaval	Los árboles se balancean. Es difícil caminar.
39-46	Vendaval fresco	Las ramas de los árboles se quiebran.
47-54	Vendaval fuerte	Las ramas grandes se rompen. Los tejados se sueltan.
55-63	Tormenta	Los árboles se rompen. Los edificios se ven afectados.
64-72	Tormenta violenta	Daño general.
73-major	Huracán	Daño extremo.
Tomado de: Cox, J. D. (2000). Weather for dummies. Foster City, CA: IDG Books, p. 90.		

Tomado de: Francis, John K. y Gillespie, Andrew J. R. (1993). Relating gust speed to tree damage in Hurricane Hugo, 1989. *Journal of Aboriculture*, 19(6): 368-373.